



(19) RU (11) 2 189 800 (13) C2  
(51) Int. Cl. 7 A 61 F 9/00, A 61 N 1/36

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2000104959/14, 01.03.2000

(24) Effective date for property rights: 01.03.2000

(46) Date of publication: 27.09.2002

(98) Mail address:  
129110, Moskva, ul. Shchepkina, 61/2,  
MONIKI, patentnaja gruppa

(71) Applicant:  
Moskovskij oblastnoj  
nauchno-issledovatel'skij klinicheskij institut

(72) Inventor: Gerasimenco M.Ju.,  
Filatova E.V., Rjatseva A.A., Borisenko O.V.

(73) Proprietor:  
Moskovskij oblastnoj  
nauchno-issledovatel'skij klinicheskij institut

(54) METHOD FOR STIMULATING THE OPTIC NERVE

(57) Abstract:

FIELD: medicine. SUBSTANCE: method involves exposing the area of cortical vision center projections to laser radiation in continuous mode with 5-10 mW power 5 min each field, two fields being treated in one procedure. Trigeminus nerve branch exit points are subjected to electric stimulation with exponential profile electric current on

both sides. Impulse duration is equal to 500 ms with 1Hz frequency, current amplitude is equal to 0.5-5 mA. The treatment is carried out until phosphenes are produced and during 1 min in each point after their production occurs. The total treatment course is 5-10 daily procedures long. EFFECT: enhanced effectiveness of optic nerve stimulation.

R U 2 1 8 9 8 0 0 C 2

R U  
2 1 8 9 8 0 0  
C 2



(19) RU (11) 2 189 800 (13) C2  
(51) МПК<sup>7</sup> A 61 F 9/00, A 61 N 1/36

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000104959/14, 01.03.2000  
(24) Дата начала действия патента: 01.03.2000  
(46) Дата публикации: 27.09.2002  
(56) Ссылки: ЛИННИК Л.Ф. и др.  
Клинико-функциональные результаты метода одиомоментной сочетанной электрической и лазерной стимуляции зрительного нерва. -  
Офтальмохирургия, 1995, № 2, с.42-47. RU  
2055554 С1, 10.03.1996. АВЕТИСОВ В.Э. и др.  
Способ лечения дисбинокулярной амблиопии с помощью явления лазерной интерференции. -  
Вестник офтальмологии, № 6, 1985, с. 57-60.  
(98) Адрес для переписки:  
129110, Москва, ул. Щепкина, 61/2, МОНИКИ,  
патентная группа

(71) Заявитель:  
Московский областной  
научно-исследовательский клинический  
инstitut  
(72) Изобретатель: Герасименко М.Ю.,  
Филатова Е.В., Рябцева А.А., Борисенко О.В.  
(73) Патентообладатель:  
Московский областной  
научно-исследовательский клинический  
инstitut

(54) СПОСОБ СТИМУЛЯЦИИ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА

(57) Изобретение относится к медицине и предназначено для стимуляции зрительного нерва. Проводят лазерное воздействие на область проекции корковых зрительных центров в непрерывном режиме мощностью 5-10 мВт по 5 мин на каждое поле, два поля за процедуру. Затем проводят электростимуляцию точек выхода ветвей

тройничного нерва с обеих сторон током экспоненциальной формы при длительности импульса 500 мс с частотой 1 Гц, амплитудой тока 0,5-5 мА до возникновения фосфенов и в течение 1 мин на каждую точку после их возникновения, на курс лечения 5-10 процедур ежедневно. Способ позволяет повысить эффективность стимуляции зрительного нерва.

RU  
2 1 8 9 8 0 0  
C 2

RU  
2 1 8 9 8 0 0  
C 2

R  
U  
2  
1  
8  
9  
8  
0  
0  
C  
2

C  
2  
?  
1  
8  
9  
8  
0  
0

Изобретение относится к области медицины, а именно к физиотерапии, и может быть использовано при лечении больных с дистрофическими нарушениями зрительного анализатора.

Известен способ лазерной стимуляции зрит-ального нерва гелий-неоновым лазером непрерывного воздействия, когда непосредственно на сетчатке глаза формируется интерференционная решетка, являющаяся стимулирующим агентом (Аветисов В. Э. . Белалова Г.В. Способ лечения дисбинокулярной амблиопии с помощью явления лазерной интерференции. "Вестник офтальмологии", 6, 1985, с. 57-60).

Недостатком этого способа является его низкая эффективность и невозможность использовать при измененных прозрачных средах глаза.

Известен способ стимуляции зрительного нерва при лечении заболеваний зрительного тракта, включающий воздействие на область проекции зрительной коры импульсным магнитным полем, синхронизированным с частотами электрической активности мозга одновременно с чрескожной электростимуляцией области век и с фотостимуляцией.

Недостатком этого способа являются общие и местные противопоказания, такие как склонность к кровотечениям, ранее перенесенное геморрагическое нарушение мозгового кровообращения, а также невозможность проведения воздействий в раннем послеоперационном периоде и воспалительных процессах век (блефарит, конъюнктивит, увеит) в связи с расположением электрода на веке, а также изменение прозрачных сред глаза при фотостимуляции.

Наиболее близким является способ стимуляции зрительного нерва, включающий сочетанное электрическое и лазерное воздействие метода одномоментной сочетанной электрической и лазерной стимуляции зрительного нерва. "Офтальмохирургия", 2, 1995, с. 42-47).

Недостатком этого способа является травматичность и трудоемкость методики, невозможность постановки ее в амбулаторных условиях, специальная подготовка светоэлектрода с фиксацией его швами к зрительному нерву, исключение сетчатки из зоны влияния физио faktorов.

Задача, поставленная авторами, устранить указанные недостатки за счет проведения многоуровневой стимуляции зрительного анализатора за счет протяжении, исключение воздействия непосредственно на область пораженного глаза.

Способ позволяет оказывать воздействие независимо от состояния прозрачных сред глаза, наличия воспалительного компонента, до и в ранние сроки после операции (на 2 сутки).

Для этого в способе стимуляции зрительного нерва, включающем сочетанное электрическое и лазерное воздействие, предложено ИК лазерное воздействие осуществлять на область проекции корковых зрительных центров в непрерывном режиме мощностью 5-10 мВт по 5 минут на каждое поле, два поля за процедуру, а затем проводить электростимуляцию точек выхода ветвей тройничного нерва с обеих сторон током экспоненциальной формы при

длительности импульса 500 мс с частотой 1 Гц, амплитудой тока 0,5 - 5 мА до возникновения фосфенов и в течение 1 минуты на каждую точку после их возникновения, на курс лечения 5-10 процедур ежедневно.

То, что стимуляцию зрительного нерва осуществляют последовательным воздействием лазера и электрического тока в указанных режимах обеспечивает синергизм и возможность влияния на все звенья патогенеза за счет различия механизма действия.

Непрерывный режим лазерного воздействия исключает возможность повреждения нервных клеток центральной нервной системы, не влияет на ритмические параметры биоэлектрической активности мозга.

Предлагаемый режим электростимуляции позволяет определить четкую дифференцировку каждого светового ощущения - фосфена - и является комфортным и физиологичным для пациентов. Воздействие на все точки выхода тройничного нерва (по системе мигательного рефлекса) позволяет непосредственно влиять на ядерный аппарат продолговатого мозга и варолиев мост.

Способ осуществляется следующим образом.

Первоначально проводят ИК лазерное облучение области проекции корковых зрительных центров от аппарата "Изель-2", в постоянном режиме 5 минут на каждое поле, 2 поля за процедуру. Далее проводят электростимуляцию точек выхода ветвей тройничного нерва с обеих сторон точечным электродом (катодом) от аппарата "Нейропульс", анод располагают в руке на ладонной поверхности. Электростимуляцию осуществляют током экспоненциальной формы длительностью импульса 500 мс, с частотой 1 Гц, до возникновения зрительных ощущений - фосфенов. Каждую точку стимулируют в течение 1 минуты. При проведении процедуры больной фиксирует взгляд в точке наиболее ярких зрительных ощущений. Курс лечения предусматривает 5-10 процедур, ежедневно. Параметры электростимуляции обусловлены наиболее четким проявлением зрительных ощущений - фосфенов - у пациентов.

Пример 1.

Больная З., 61 год, диагноз, постоперационная афакия, дистрофия сетчатки правого глаза, неполная осложненная катаракта левого глаза. При поступлении острота зрения до лечения: на правый глаз 0,2 с коррекцией +12,0 Д, на левый глаз 0,06 не корректирует. ВГД 20 мм рт.ст. на оба глаза. Критическая частота слияния мельчайший снижена: на правом глазу 26 Гц, на левом глазу 32 Гц. Порог электрической чувствительности повышен и лабильность зрительного нерва снижена справа и слева - 90 мкА/60 Гц.

Электроретинографические исследования отразили выраженные изменения наружных слоев сетчатки справа и начальные изменения папилломакулярного пучка слева, амплитуда волн "а" ЭРГ субнормальная на правом - 37 мкВ и на левом глазу - 63 мкВ; амплитуда волны "б" ЭРГ в пределах нормы, но ниже на правом глазу - 220 мкВ, на левом

R U  
2 1 8 9 8 0 0 C 2

- 300 мкВ; воспроизведение ритма в пределах нормы, но ритм 30 Гц ниже справа - 23 Гц, чем слева - 56 Гц; ритм 40 Гц - справа и слева по 20 Гц.

Проведено 7 сеансов лазеростимуляции инфракрасным лазером затылочной доли и электростимуляции по методу мигательного рефлекса.

ИК-лазерное облучение было проведено на области проекции корковых зрительных центров от аппарата "Изель-2", в постоянном режиме 5 минут на каждое поле при мощности 6 мВт, 2 поля за процедуру. Электростимуляцию точек выхода ветвей тройничного нерва с обеих сторон проводили точечным электродом (катодом) от аппарата "Нейропульс", анод располагали в руке на ладонной поверхности. Электростимуляцию осуществляли током экспоненциальной формы длительностью импульса 500 мс, с частотой 1 Гц, при амплитуде тока 2,5 мА на первой процедуре и 1,5 мА на последней процедуре в соответствии с появлением зрительных ощущений - фосфенов. Каждую точку стимулировали после возникновения фосфенов в течение 1 минуты. При проведении процедуры больной фиксировал взгляд в точке наиболее ярких зрительных ощущений.

В процессе лечения осуществляли офтальмологический контроль за состоянием зрительных функций. После завершения курса лечения острота зрения на правый глаз возросла с 0,2 до 0,4 (с коррекцией +12,0 Д), острота зрения на левом глазу осталась без динамики (вследствие патологии оптических сред глаза). Электрофизиологические исследования отразили тенденцию к улучшению состояния метаболических процессов в заднем отделе глаза в результате лечения. Выявлено повышение амплитуды волны "а" ЭРГ до 54 мкВ справа и до 70 мкВ слева; повышение амплитуды волны "в" ЭРГ до 300 мкВ справа и до 330 мкВ слева; воспроизведение ритма сохранялось в пределах нормы, но ритм 30 Гц справа оставался по-прежнему ниже - 48 Гц, чем слева - 54 Гц; ритм 40 Гц - справа и слева по 20 Гц. Электрическая чувствительность и лабильность зрительного нерва практически повысилась до нормы: слева 60 мкА/45 Гц и слева 63 мкА/37 Гц.

Пример 2.

Больная Ч., 23 лет, диагноз: вторичная неоваскуляция 111 (с) глаукома, неполная осложненная катаракта правого глаза, диабетическая ретинопатия обоих глаз. Сахарный диабет 1 типа. При поступлении острота зрения до лечения: на правый глаз 0,02 не корректирует, на левый глаз 0,1 с коррекцией - 2,0 Д 0,2. ВГД 39 мм рт.ст. на правый глаз, 19 мм рт. ст. на левый глаз. Поле зрения справа не определяется, суммарно на левом глазу 480 градусов. Проведено лечение: с гипотензивной целью медикаментозные препараты (диакарб, фотил дексазон), хирургические антиглаукоматозные вмешательства по правому глазу (лазерная иридэктомия, комбинированная субсклеральная синусотрабекулоэктомия с микросклеродренированием и имплантацией аллодренаха), пиявки, антио- и нейропротекторы, антиоксиданты, противовоспалительные средства местно, внутрь и в/м.

После курирования острых измерений на правом глазу проведены электрофизиологические исследования и выявлено следующее. Определение критической частоты слияния мельканий: на правом глазу - не определяется, на левом глазу в пределах нормы - 35 Гц. Определение электрической чувствительности и лабильности зрительного нерва: справа - глаз электрически не возбудим, электрическая чувствительность и лабильность зрительного нерва не определяются (более 300 мкА); слева - выявлены умеренные изменения во всех слоях сетчатки и умеренное снижение проводимости зрительного нерва, порог электрической чувствительности повышен и лабильность зрительного нерва снижена - 107 мкА/35 Гц. На фоне проводимой терапии осуществлено дополнительно 7 сеансов лазеростимуляции затылочной доли и электростимуляции по методу мигательного рефлекса аналогично описанному в примере 1.

Офтальмологический контроль за состоянием зрительных функций выявил следующее. После завершения курса лечения острота зрения на правый глаз несколько улучшилась с 0,02 н/к до 0,06 н/к, но оставалась практически низкой вследствие нарушения прозрачности оптических сред глаза. Острота зрения на правый глаз возросла с 0,2 до 0,4 (с коррекцией +12,0 Д). Динамика показателей электрофизиологических исследований отразила тенденцию к улучшению в ранние сроки лечения. Определение электрической чувствительности и лабильности зрительного нерва: справа появился фосфен - 297 мкА/30 Гц, отразивший, однако, грубое снижение возбудимости II-III нейрона сетчатки и папилломакулярного пучка зрительного нерва. На левом глазу порог и лабильность зрительного нерва практически без динамики - 105 мкА/37 Гц, т.е. сохранилось умеренное повышение лабильности зрительного нерва, умеренные изменения во внутренних слоях сетчатки и умеренное снижение проводимости зрительного нерва. Определение критической частоты слияния мельканий на обоих глазах не выявили динамических изменений: справа, по-прежнему, мельканье не определяется, на левом глазу - 34 Гц.

Пример 3.

Больной Ф., 9 лет, диагноз: гиперметропический астигматизм, амблиопия средней степени обеих глаз. При поступлении острота зрения до лечения: на правый глаз =0,2 с коррекцией +2,0 Д сфера и +1,0 Д цилиндр ось 90 градусов = 0,6, на левый глаз =0,3 с коррекцией +2,0 Д сфера и +1,0 Д цилиндр ось 90 градусов = 0,6. Определение критической частоты слияния мельканий выявило значительное снижение показателей: на правом глазу 17 Гц, на левом глазу 19 Гц. Порог электрической чувствительности и лабильность зрительного нерва: на обоих глазах выявлены умеренные изменения во внутренних слоях сетчатки, больше слева, лабильность зрительного нерва в пределах нормы (справа 106 мкА/50 Гц, слева 122 мкА/48 Гц). Электроретинографические исследования выявили: справа умеренные изменения в наружных и средних слоях сетчатки в центральном отделе,

R U  
2 1 8 9 8 0 0 C 2

R U  
2 1 8 9 8 0 0  
C 2

R U  
? 1 8 9 8 0 0  
C 2

значительные изменения в макулярной области сетчатки; слева значительные изменения в наружных слоях, умеренные изменения в средних слоях сетчатки в центральном отделе, изменения в макулярной области сетчатки. Амплитуда волны "а" ЭРГ субнормальная на правом - 53 мкВ и резко снижена на левом глазу - 10 мкВ; амплитуда волны "б" ЭРГ снижена (на правом глазу 163 мкВ, на левом - 172 мкВ); воспроизведение ритма 30 Гц снижено (справа - 12 Гц, слева - 17 Гц); ритм 40 Гц снижен (справа 10 Гц, слева 14 Гц). проведено 7 сеансов лазеростимуляции затылочной доли и электростимуляции по методу мигательного рефлекса (аналогично описанному в примере 1).

В процессе лечения зрительные функции изменились следующим образом. Острая зрения после завершения курса лечения повысилась: на правый глаз = 0,5 с коррекцией +2,0 Д сфера и +1,0 Д цилиндр ось 90 градусов = 0,8, на левый глаз = 0,5 с коррекцией +2,0 Д сфера и +1,0 Д цилиндр ось 90 градусов = 0,8. Определение критической частоты слияния мельчаний не выявило динамики показателей: на правом глазу 18 Гц, на левом глазу 18 Гц. Порог электрической чувствительности и лабильность зрительного нерва на обоих глазах практически сохранились умеренные изменения, но слева порог снизился, лабильность зрительного нерва сохранилась в пределах нормы (справа 115 мкА/48 Гц, слева 105 мкА/47 Гц). Электроретинографические исследования отразили повышение амплитуды

высокочастотных ответов (воспроизведение ритма 30 Гц справа - 37 Гц, слева - 36 Гц, ритм 40 Гц стал менее сниженным справа - 15 Гц и слева - 18 Гц); повысилась амплитуда волны "а" (на правом - 44 мкВ и на левом глазу - 73 мкВ), амплитуда волны "б" ЭРГ осталась пониженной на прежнем уровне (на правом глазу 183 мкВ, на левом - 167 мкВ).

Предлагаемый способ отличается технической простотой проведения процедуры, возможностью воздействия в ранние сроки после операции, нарушениях прозрачности сред глаза, наличии воспалительного компонента и геморрагических явлений, нормализацией активности проводящих путей и сетчатки с выраженным образованием фосфенов, что позволяет значительно повысить эффективность и сократить сроки лечения.

#### Формула изобретения:

Способ стимуляции зрительного нерва, включающий сочетанное электрическое и лазерное воздействие, отличающийся тем, что ИК-лазерное воздействие осуществляют на область проекции корковых зрительных центров в непрерывном режиме мощностью 5-10 мВт по 5 мин на каждое поле, два поля за процедуру, а затем проводят электростимуляцию точек выхода ветвей тройничного нерва с обеих сторон током экспоненциальной формы при длительности импульса 500 мс с частотой 1 Гц, амплитудой тока 0,5-5 мА до возникновения фосфенов и в течение 1 мин на каждую точку после их возникновения, на курс лечения 5-10 процедур ежедневно.

35

40

45

50

55

60

-5-